

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001662

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-038594
Filing date: 16 February 2004 (16.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

07. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 6 日
Date of Application:

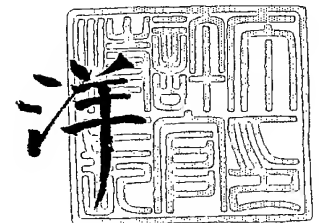
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 8 5 9 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 3 8 5 9 4]

出 願 人 サ ン デ ン 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 5 - 3 0 2 4 2 0 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 BPS204-028
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 27/14
【発明者】
 【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内
 【氏名】 鈴木 謙一
【特許出願人】
 【識別番号】 000001845
 【氏名又は名称】 サンデン株式会社
 【代表者】 早川 芳正
【代理人】
 【識別番号】 100091384
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伴 俊光
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012874
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

冷凍サイクル中に、互いに独立した、固定容量式の第 1 圧縮機構と可変容量式の第 2 圧縮機構との 2 つの圧縮機構を有し、前記第 2 圧縮機構の容量を制御する第 2 圧縮機構容量制御手段、前記 2 つの圧縮機構による運転、またはどちらか一方の圧縮機構による運転に切り替える圧縮機構運転切替制御手段、空調用空気を冷却する冷媒の蒸発器、冷媒の凝縮器、蒸発器に空気を送風する送風機、蒸発器温度または蒸発器出口空気温度を検出する蒸発器温度検出手段、蒸発器温度または蒸発器出口空気温度の目標温度を算出する蒸発器目標温度算出手段を備えた空調装置において、前記蒸発器目標温度算出手段は、第 1 圧縮機構用に目標温度を算出する第 1 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段と第 2 圧縮機構用に目標温度を算出する第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段とを有し、冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記蒸発器温度検出手段により検出される蒸発器温度または蒸発器出口空気温度と、前記第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 2 圧縮機構蒸発器目標温度とを参照して、前記第 2 圧縮機構容量制御手段により第 2 圧縮機構の容量を制御することを特徴とする空調装置。

【請求項 2】

冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 1 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 1 圧縮機構蒸発器目標温度は、第 1 圧縮機構単独運転時の第 1 圧縮機構蒸発器目標温度よりも低い温度、および／または、前記第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 2 圧縮機構蒸発器目標温度よりも低い温度とされる、請求項 1 の空調装置。

【請求項 3】

第 2 圧縮機構の容量が最小となる、あるいは、第 2 圧縮機構が停止したときは、蒸発器目標温度を第 1 圧縮機構の単独運転時の目標値とする、請求項 1 または 2 の空調装置。

【請求項 4】

冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 2 圧縮機構の容量が所定値 A 以下になったときは、第 2 圧縮機構の容量を最小にする、あるいは、第 2 圧縮機構を停止させる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の空調装置。

【請求項 5】

冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 2 圧縮機構蒸発器目標温度を前記第 1 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 1 圧縮機構蒸発器目標温度以上とし、前記蒸発器温度検出手段により検出される蒸発器温度または蒸発器出口空気温度が所定温度 B よりも低くなったとき、即座に第 2 圧縮機構の容量を最小にする、あるいは、第 2 圧縮機構を停止させる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の空調装置。

【請求項 6】

前記第 2 圧縮機構は、容量制御信号による容量可変圧縮機構、または回転数制御による容量可変圧縮機構からなる、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の空調装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】空調装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷媒の圧縮機を有する冷凍サイクルを備えた空調装置に関し、とくに、互いに独立した固定容量圧縮機構及び可変容量圧縮機構を備えた冷凍サイクルを好適に制御できるようにした空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の空調装置、たとえば建設機械用空調装置においては、原動機により、冷凍サイクルの圧縮機を運転し、空調装置として構成されるものがある。また、建設機械の室内空間（たとえば、キャビン内空間）が大きな場合や、熱負荷等が大きく変動するような場合においては、1つの冷凍サイクルで複数台の圧縮機を用い、それぞれに駆動力伝達系を設ける場合がある。さらに、2つの圧縮機を持つ冷凍サイクルにおいて、1つを固定容量タイプの圧縮機で、もう1つを可変容量タイプの圧縮機とした空調装置もある（たとえば、特許文献1）。

【0003】

しかしながら、2つの圧縮機を用いる場合は、熱負荷等の変化に対して、2台の運転から1つの圧縮機による運転にすることで、極端な冷房能力の変化が生じ、吹出温度、室温等の変動が生じる恐れがある。さらに、冷媒の蒸発器の温度を制御する際には、固定容量タイプの圧縮機側を運転した状態で可変容量タイプの圧縮機側を制御することとし、結局2つの圧縮機のトータル吐出容量を制御することとして、蒸発器温度目標値を達成するようにしているが、一つの蒸発器温度目標値しか持たないため、冷房性能を細かくコントロールすることが困難であり、やはり冷房能力の変化、それに伴う吹出温度、室温等の変動が生じる恐れがある。冷房能力の望ましくない変動は、冷房能力過多の条件を生成してしまふ恐れがあり、消費動力等のロスが大きくなる恐れがある。

【特許文献1】特開2003-19908号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで本発明の課題は、2つの圧縮機構を備え、一つは固定容量式の圧縮機構とし、もう一方は容量を変えることのできる可変容量式の圧縮機構とした冷凍システムを有する空調装置において、要求される冷房性能は従来と遜色なく達成することができ、かつ、冷房性能を細かくコントロールすることで吹出温度、室温などの変動を抑えることが可能な制御方式を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に係る空調装置は、冷凍サイクル中に、互いに独立した、固定容量式の第1圧縮機構と可変容量式の第2圧縮機構との2つの圧縮機構を有し、前記第2圧縮機構の容量を制御する第2圧縮機構容量制御手段、前記2つの圧縮機構による運転、またはどちらか一方の圧縮機構による運転に切り替える圧縮機構運転切替制御手段、空調用空気を冷却する冷媒の蒸発器、冷媒の凝縮器、蒸発器に空気を送風する送風機、蒸発器温度または蒸発器出口空気温度を検出する蒸発器温度検出手段、蒸発器温度または蒸発器出口空気温度の目標温度を算出する蒸発器目標温度算出手段を備えた空調装置において、前記蒸発器目標温度算出手段は、第1圧縮機構用に目標温度を算出する第1圧縮機構蒸発器目標温度算出手段と第2圧縮機構用に目標温度を算出する第2圧縮機構蒸発器目標温度算出手段とを有し、冷凍サイクルが前記第1圧縮機構および第2圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記蒸発器温度検出手段により検出される蒸発器温度または蒸発器出口空気温度と、前記第2圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第2圧縮機構蒸発器目標温度とを参照して、前記第2圧縮機構容量制御手段により第

2 圧縮機構の容量を制御することを特徴とするものからなる。

【0006】

このような空調装置においては、冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 1 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 1 圧縮機構蒸発器目標温度は、第 1 圧縮機構単独運転時の第 1 圧縮機構蒸発器目標温度よりも低い温度、および／または、前記第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 2 圧縮機構蒸発器目標温度よりも低い温度とされることが好ましい。

【0007】

また、第 2 圧縮機構の容量が最小となる、あるいは、第 2 圧縮機構が停止したときは、蒸発器目標温度を第 1 圧縮機構の単独運転時の目標値とすることができる。

【0008】

また、冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 2 圧縮機構の容量が所定値 A 以下になったときは、第 2 圧縮機構の容量を最小にする、あるいは、第 2 圧縮機構を停止させるようにすることができる。

【0009】

また、冷凍サイクルが前記第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により運転されているとき、前記第 2 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 2 圧縮機構蒸発器目標温度を前記第 1 圧縮機構蒸発器目標温度算出手段により算出される第 1 圧縮機構蒸発器目標温度以上とし、前記蒸発器温度検出手段により検出される蒸発器温度または蒸発器出口空気温度が所定温度 B（たとえば、0℃）よりも低くなったとき、即座に第 2 圧縮機構の容量を最小にする、あるいは、第 2 圧縮機構を停止させるようにすることができる。

【0010】

上記第 2 圧縮機構としては、容量制御信号による容量可変圧縮機構、または回転数制御による容量可変圧縮機構から構成できる。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る空調装置によれば、2つの圧縮機構により冷凍サイクルが運転されるシステムについて、第 1 圧縮機構および第 2 圧縮機構の両圧縮機構により冷凍サイクルが運転される場合には、要求される冷房性能を十分に発揮できるとともに、可変容量式の第 2 圧縮機構用の蒸発器目標温度に基づき制御するので冷房性能を細かく調整することができ、さらに、とくに冷凍サイクルの運転状態の変化（1つの圧縮機構による運転と2つの圧縮機構による運転との切替時の変化）による吹出温度、室温変動を極めて小さく抑えることができる。また、冷房性能を細かく調整できることで、消費動力を削減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施態様に係る空調装置、たとえば建設機械用空調装置の概略機器系統図を示している。図 1 において、1 は空調装置全体を示しており、室内（たとえば、キャビン内）へと開口する通風ダクト 2 内の上流側には、外気または／および内気導入口 3 からの吸気を圧送する送風機 4 が設けられている。送風機 4 の下流側には、送風される空気を冷却する冷却器としての蒸発器 5 が設けられている。図示を省略するが、必要に応じて、蒸発器 5 の下流側には、加熱器としてのヒータコアが設けられていてもよい。蒸発器 5 を通過し、冷却された空気が室内へと吹き出される。

【0013】

上記のような空調装置 1 に、上記蒸発器 5 を備えた冷凍サイクル 6 が設けられている。冷凍サイクル 6 は、各機器が冷媒配管を介して接続された冷媒回路に構成されており、この冷凍サイクル 6 には、原動機（たとえば、エンジン）等を駆動源とし、メインコントロ

ーラ 7 からの駆動制御信号 8 により駆動が制御される、固定容量式の第 1 圧縮機構 9 と、吐出容量信号 10 がメインコントローラ 7 に送られ、メインコントローラ 7 からの容量制御信号 11 により容量が制御される可変容量式の第 2 圧縮機構 12 が設けられている。第 2 圧縮機構 12 は、本実施態様では、電動モータによって駆動されるようになっている。冷凍サイクル 6 には、第 1 圧縮機構 9 および／または第 2 圧縮機構 12 で圧縮された高温高圧の冷媒を凝縮する凝縮器 13、凝縮された冷媒の気液を分離する受液器 14、受液器 14 からの冷媒を減圧、膨張させる膨張弁 15、膨張弁 15 からの冷媒を蒸発させ通風ダクト 2 内を送られてくる空気との熱交換により該空気を冷却する蒸発器 5 がこの順に配置されており、蒸発器 5 からの冷媒が上記圧縮機構に吸入されて再び圧縮される。蒸発器 5 の温度制御は、たとえば、原動機から第 1 圧縮機構 9 への駆動力伝達回路に設けられたクラッチのコントロールおよび第 2 圧縮機構 12 駆動用の電動モータの制御信号により行われるようになっている。

【0014】

本実施態様では、メインコントローラ 7 には、蒸発器または蒸発器出口空気温度 (Teva) を検出する蒸発器温度検出手段としての蒸発器出口空気温度センサ 16 により検出された蒸発器出口空気温度 (Teva) の信号が送られる。また、メインコントローラ 7 には、車室内温度センサ 17、外気温度センサ 18、日射センサ 19 からの検出信号もそれぞれ送られるようになっている。

【0015】

本実施態様では図 2～図 5 に示すような制御が行われる。

第 1 圧縮機構 9 または第 2 圧縮機構 12 のどちらかにより運転されているときは、蒸発器温度制御は蒸発器目標温度算出手段により算出された蒸発器出口空気温度の目標温度により、蒸発器温度制御を行うこととする。第 1 圧縮機構 9 および第 2 圧縮機構 12 により冷凍サイクル 6 が運転される時は、第 1 及び第 2 圧縮機構の蒸発器温度制御に対して、それぞれ独自の蒸発器温度目標値を与える蒸発器温度目標値制御を行う。その制御方法を以下に示す。

【0016】

第 1 圧縮機構 9 および第 2 圧縮機構 12 により冷凍サイクル 6 が運転される場合の第 2 圧縮機構蒸発器目標温度は、たとえば第 2 圧縮機構蒸発器出口空気温度目標値として算出され、たとえば図 2 に示すように、ある温度領域において、蒸発器出口空気温度センサ 16 により検出された蒸発器出口空気温度に対応した可変値として与えられる。この可変領域では温度上昇側と下降側との間にヒステリシスを持たせることができ、可変領域以外では予め定めた一定値として与えることができる。

【0017】

また、第 1 圧縮機構 9 および第 2 圧縮機構 12 により冷凍サイクル 6 が運転される場合の第 1 圧縮機構蒸発器目標温度は、たとえば第 2 圧縮機構蒸発器出口空気温度目標値として与えられ、第 2 圧縮機構の吐出容量を参照して、たとえば図 3 に示すように制御される。すなわち、第 2 圧縮機構 12 の吐出容量が所定値 A より大きいならば、第 1 圧縮機構蒸発器出口空気温度目標温度を所定温度 B とする。第 2 圧縮機構 12 の吐出容量が所定値 A 以下ならば、第 1 圧縮機構蒸発器出口空気温度目標温度を所定温度 C とする。但し、所定温度 C は所定温度 B よりも高い温度とする。

【0018】

そして、第 1 圧縮機構 9 および第 2 圧縮機構 12 により冷凍サイクル 6 が運転される場合の第 2 圧縮機構蒸発器目標温度は、たとえば図 4 に示すように制御される。

図 4 において、蒸発器出口空気温度 Teva を参照し、第 2 圧縮機構蒸発器目標温度を算出し、その蒸発器温度目標値を参照し、第 2 圧縮機構 12 の吐出容量を制御する。また、第 2 圧縮機構 12 の吐出容量が所定値 A 以下となった場合には、第 2 圧縮機構 12 の容量を最小値にするか、または、停止させる (図 4 では、停止させる態様で示してある)。但し、第 2 圧縮機構蒸発器目標温度は、図 3 に示した第 1 圧縮機構蒸発器目標温度 C よりも大きいものとする。

【0019】

また、蒸発器出口空気温度センサ16により検出される蒸発器出口空気温度Tevaが所定値B（たとえば、0℃）を下回ったときは、図5に示すように、即座に第2圧縮機構12の吐出容量を最小値にするか、または、停止させる（図5では、停止させる態様で示してある）。また、この時、図5に示すように、第1圧縮機構9も停止させ、所定時間経過後（つまり、停止により温度が上昇した段階で）、第1圧縮機構9を再稼働させるようにしてもよい。

【0020】

第1及び第2圧縮機構により冷凍サイクルが運転されているときには、これら両圧縮機構の目標値制御を同時に行うことにより、蒸発器温度制御を行うこととする。

【0021】

上記のような制御により、第1及び第2圧縮機構により冷凍サイクルが運転されているときに、要求される冷房性能を発揮できるとともに、冷房性能を細かく調整することができ、冷凍サイクルの運転状態の変化（1つの圧縮機構による運転状態と2つの圧縮機構による運転状態の変化）による吹出温度、室温変動を抑えることができる。また、冷房性能を細かく調整できることで、消費動力を削減することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明に係る空調装置は、互いに独立した固定容量圧縮機構及び可変容量圧縮機構を備えた、あらゆる冷凍サイクルを好適に適用でき、とくに熱負荷変動の激しい建設機械のキャビン用空調装置に適用して最適なものである。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施態様に係る空調装置の概略機器系統図である。

【図2】図1の空調装置における第2圧縮機構蒸発器出口空気温度目標値の算出例を示す特性図である。

【図3】図1の空調装置における第1圧縮機構蒸発器出口空気温度目標値の算出例を示す特性図である。

【図4】図1の空調装置の制御の一例を示すタイムチャートである。

【図5】図1の空調装置の制御の別の例を示すタイムチャートである。

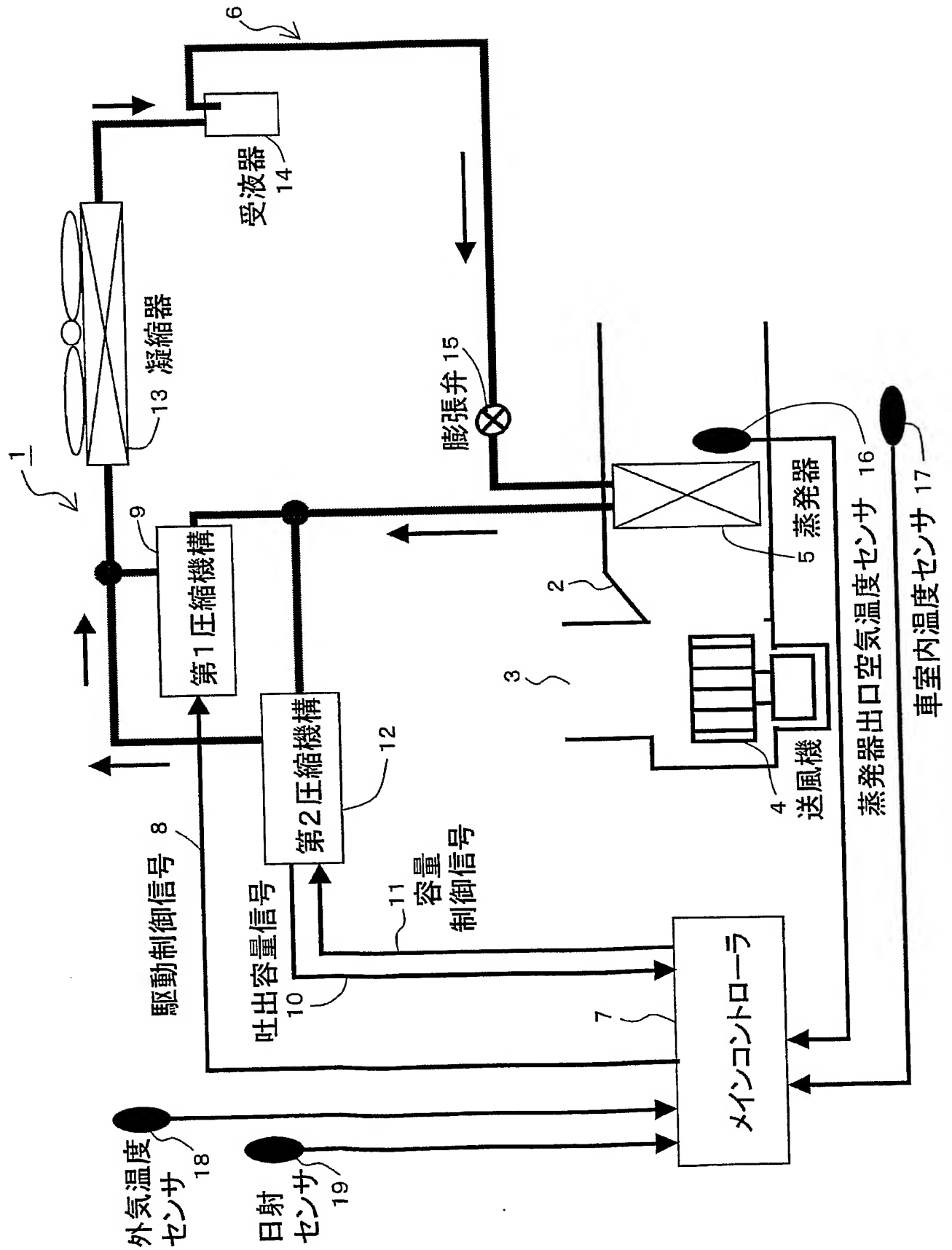
【符号の説明】

【0024】

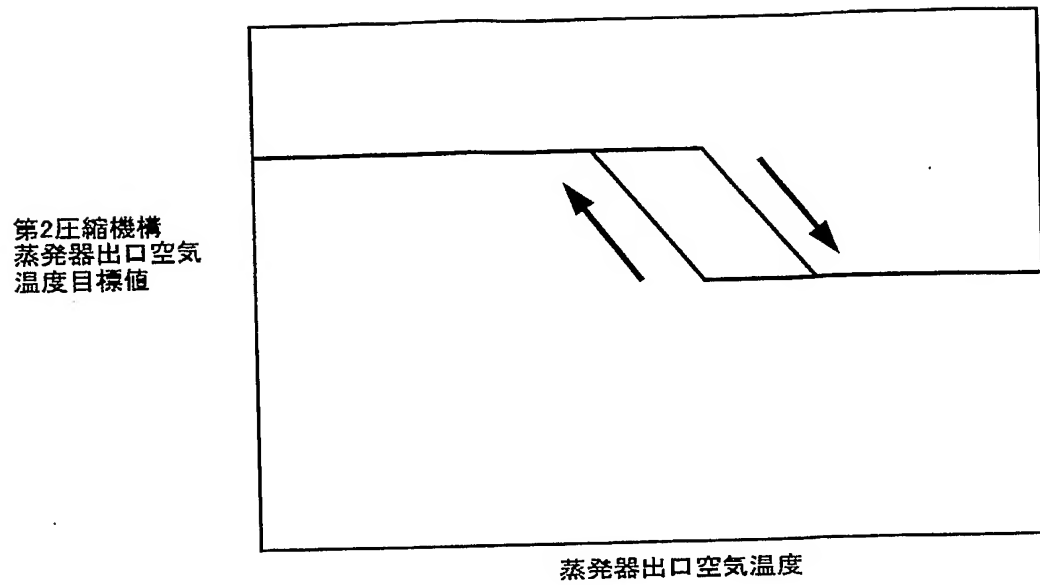
- 1 空調装置
- 2 通風ダクト
- 3 外気または／および内気導入口
- 4 送風機
- 5 蒸発器
- 6 冷凍サイクル
- 7 メインコントローラ
- 8 駆動制御信号
- 9 第1圧縮機構
- 10 吐出容量信号
- 11 容量制御信号
- 12 第2圧縮機構
- 13 凝縮器
- 14 受液器
- 15 膨張弁
- 16 蒸発器出口空気温度センサ
- 17 車室内温度センサ
- 18 外気温度センサ

1 9 日射センサ

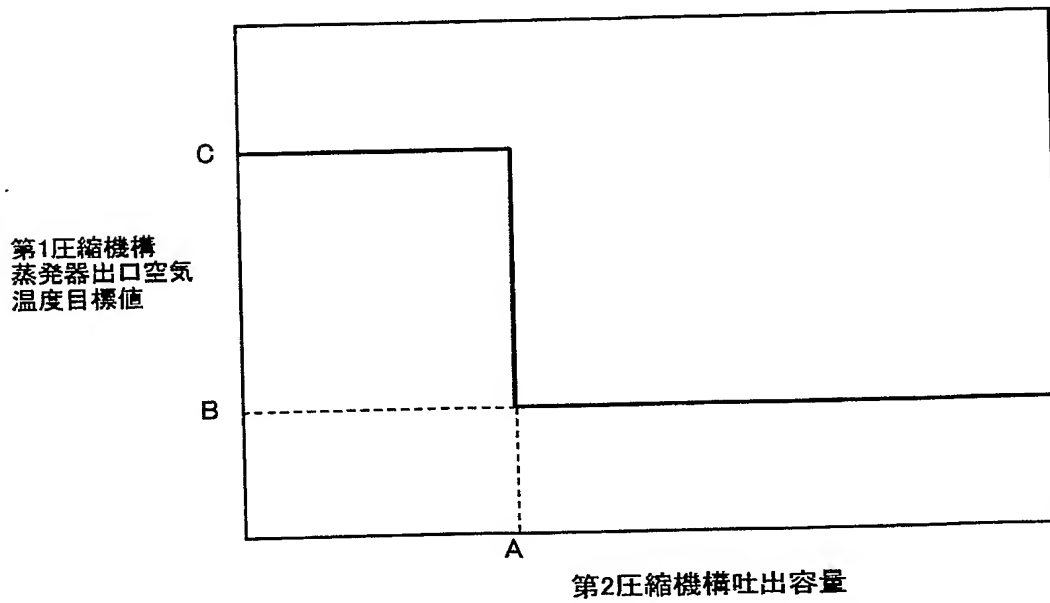
【書類名】 図面
【図 1】



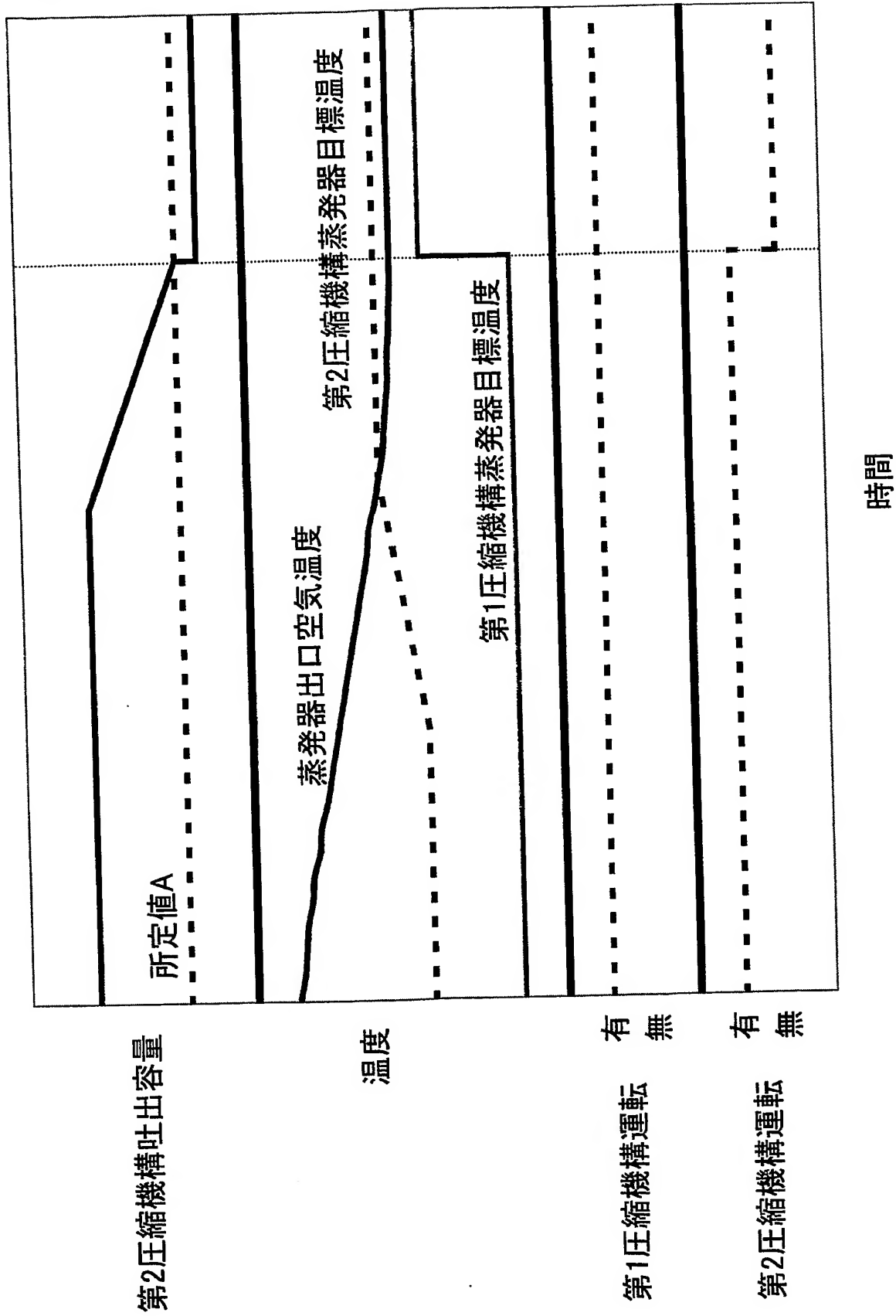
【図 2】



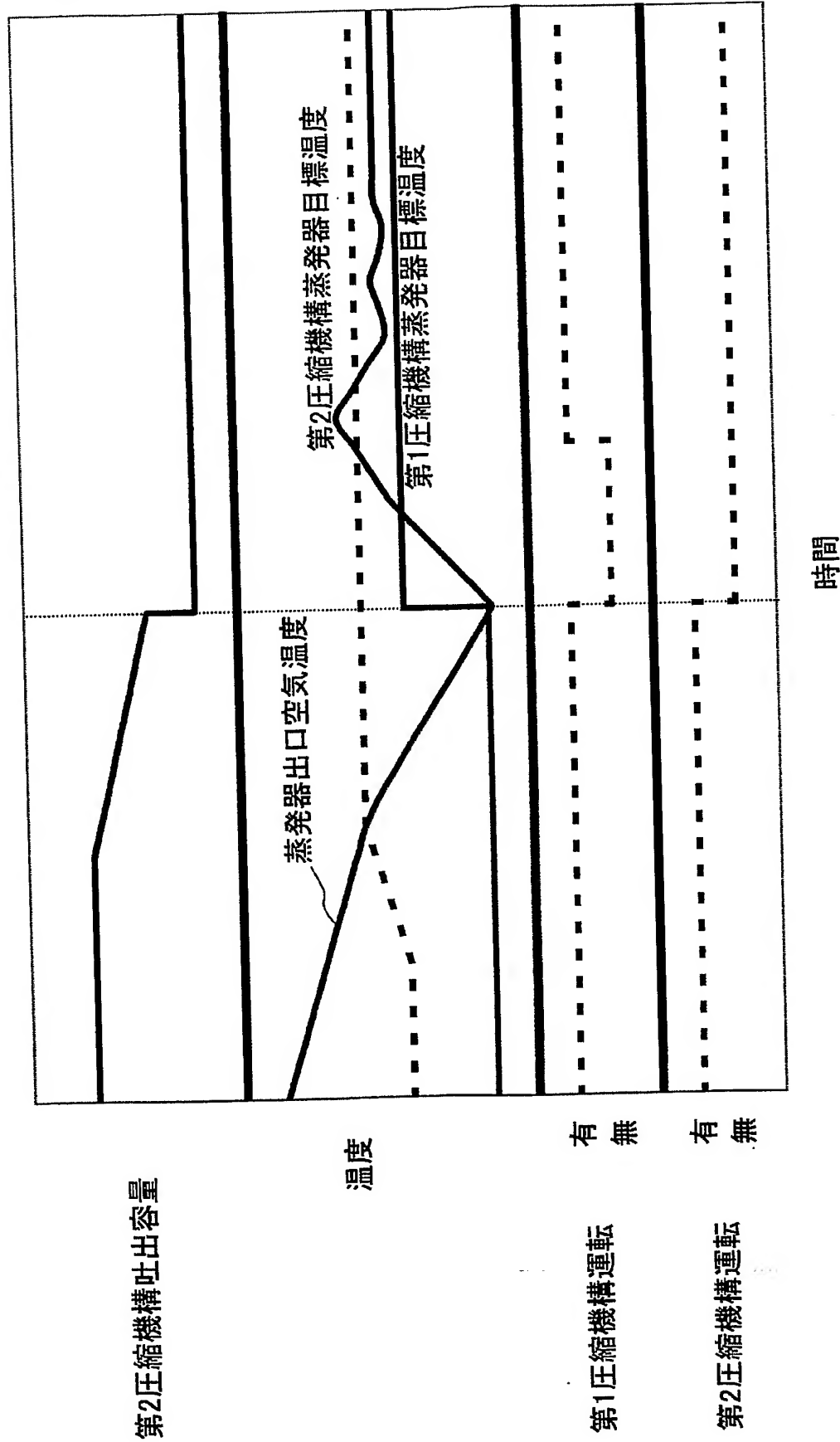
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】固定容量式と可変容量式の2つの圧縮機構を備えた冷凍システムを有する空調装置において、要求される冷房性能は従来と遜色なく達成することができ、かつ、冷房性能を細かくコントロールすることで吹出温度、室温などの変動を抑えることが可能な制御方式を提供する。

【解決手段】冷凍サイクル中に、互いに独立した、固定容量式の第1圧縮機構と可変容量式の第2圧縮機構を有し、第2圧縮機構容量制御手段、圧縮機構運転切替制御手段、冷媒の蒸発器、凝縮器、蒸発器に空気を送風する送風機、蒸発器温度検出手段、蒸発器目標温度算出手段を備えた空調装置において、蒸発器目標温度算出手段は、第1圧縮機構用に目標温度を算出する第1圧縮機構蒸発器目標温度算出手段と第2圧縮機構用に目標温度を算出する第2圧縮機構蒸発器目標温度算出手段とを有し、冷凍サイクルが両圧縮機構により運転されているとき、蒸発器温度検出手段により検出される蒸発器温度と、第2圧縮機構蒸発器目標温度とを参照して、第2圧縮機構容量制御手段により第2圧縮機構の容量を制御することを特徴とする空調装置。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 8 5 9 4
受付番号	5 0 4 0 0 2 4 6 6 3 4
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月16日

特願 2 0 0 4 - 0 3 8 5 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 4 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地

氏 名

サンデン株式会社